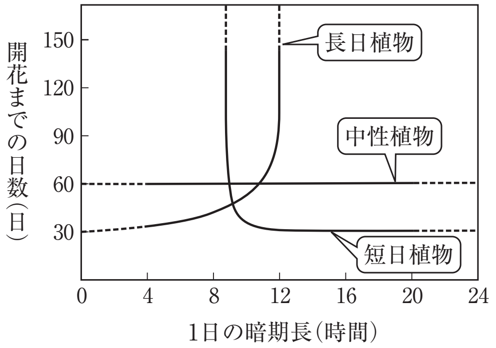
第33講　光周性，発芽の調節

■光周性　…　生物が外部環境の明暗周期を刺激として受容，反応する性質

◆植物の花芽形成

長日植物　春咲き	短日植物　秋咲き	中性植物
ダイコン，アブラナ	コスモス，オナモミ	エンドウ，トマト
ホウレンソウ，アヤメ	アサガオ，キク	キュウリ，ナス
コムギ，ヒメジオン	イネ，ダイズ，サツマイモ	ヒマワリ，トウモロコシ
カンサイタンポポ		セイヨウタンポポ

・長日植物は，高緯度地域や山地などで見られる。



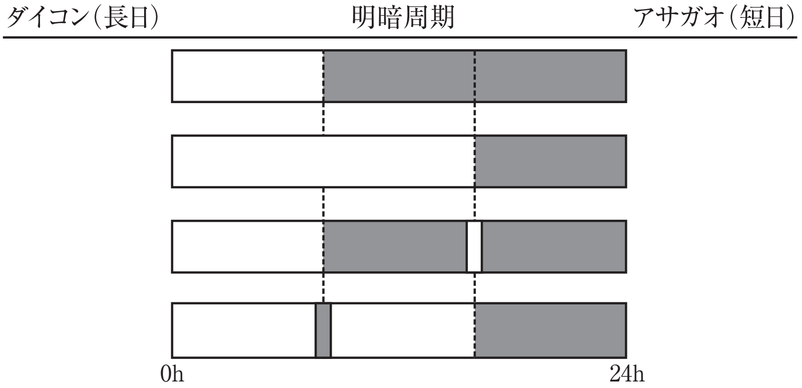
◆花芽形成と明暗周期

植物は連続暗期長を把握

・長日植物　…　限界暗期よりも短い暗期長で花芽形成

・短日植物　…　限界暗期よりも長い暗期長で花芽形成

・一日の日長条件と開花

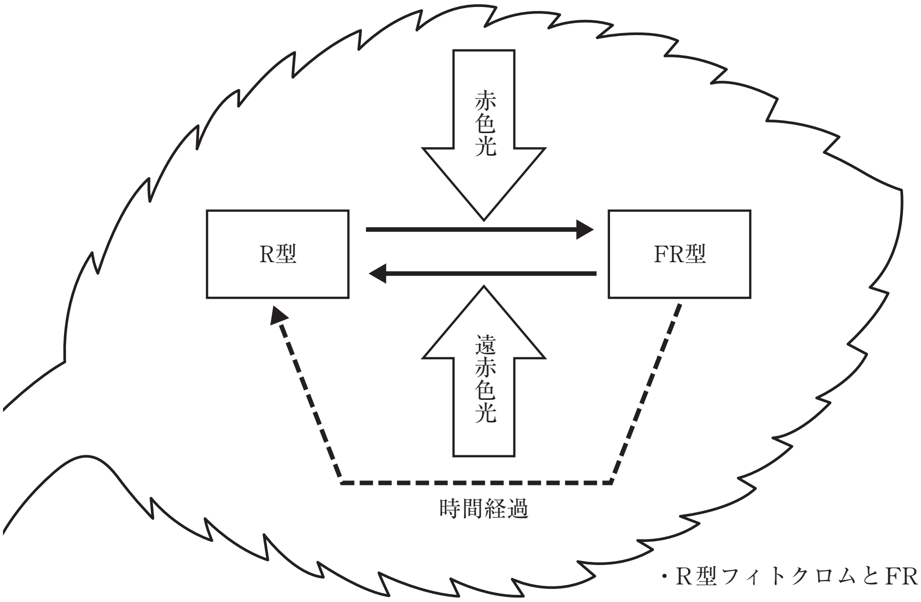


©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

◆光刺激の受容

・フィトクロム

…　色素タンパク質の一種，赤色光吸収型(R型)と遠赤色光吸収型(FR型)があり，それぞれの光を吸収することでもう一方の型に変化する。



・R型フィトクロムとFR型フィトクロムの割合によって，植物の反応がどちらに進むかが決まる。

・フロリゲン

…　各植物に適切な条件下で，葉で“花成ホルモン”(フロリゲン)が合成される。フロリゲンは師管を介して，植物全体に波及，茎頂を花芽に分化させる。

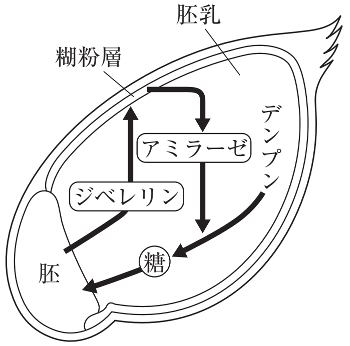
ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■発芽と休眠

◆発芽と植物ホルモン

・ジベレリン　　…　発芽促進
・アブシシン酸　…　発芽抑制



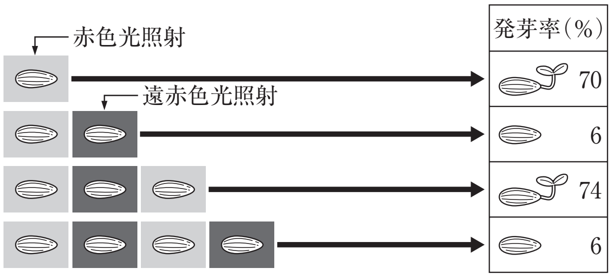
ex　ジベレリンによる休眠打破
1．種子が吸水すると，胚でジベレリン合成
2．ジベレリンにより糊粉層でアミラーゼ合成
3．アミラーゼにより胚乳のデンプンが分解
4．生じたグルコースを基質として呼吸活性化

◆光発芽種子

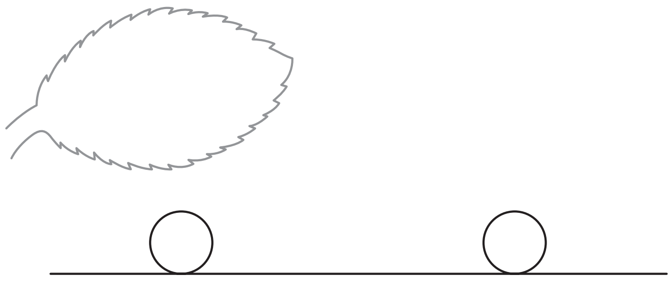
…　多くの植物は，発芽に酸素，水，温度を必要とするが，
一部の植物の種子(光発芽種子)ではさらに光も必要とする。
ex レタス，タバコ

・暗発芽種子…光で発芽抑制
ex　カボチャ，ケイトウ

・発芽は赤色光で促進され，遠赤色光で抑制される。



・光発芽種子の発芽にはフィトクロムが関与



©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第33講　演習問題

花芽形成と発芽に関する文章Ⅰ・Ⅱを読み，問い(問1〜7)に答えなさい。

Ⅰ　植物の花芽形成には，日長変化の影響を受けるものがある。短日植物が花芽形成を行う条件を短日条件，長日植物が花芽形成を行う条件を長日条件と呼ぶことにする。(a)ある実験から，植物は連続明期の長さではなく，連続暗期の長さによって花芽形成の有無が決まることが明らかとなった。さらに，オナモミを用いて接木実験や環状除皮実験などを行うことにより，［ア］で合成されたフロリゲンが［イ］を通って芽に移動し，花芽形成を促進すると考えられるようになった。また，(b)秋まきコムギのように花芽形成に日長変化だけでなく温度が影響する場合もある。

短日植物であるオナモミの限界暗期は9時間である。成長したオナモミでは葉の基部に芽がつくられており，条件が満たされると直ちに芽は花芽へと分化する。成長して複数の葉をつけたオナモミを用いて次のような実験を行い，花芽形成の有無を調べた。

［実験1］　多数の葉がついたオナモミを明期12時間，暗期12時間の条件におき，葉1枚だけを暗期中央の時刻がそろうように明期20時間，暗期4時間の条件にした。

［実験2］　多数の葉がついたオナモミを明期12時間，暗期12時間の条件におき，葉1枚だけを暗期中央の時刻がそろうように明期20時間，暗期4時間の条件にした。さらに，すべての葉に対して暗期中央の時刻に短時間の光中断を施した。

［実験3］　多数の葉がついたオナモミを明期12時間，暗期12時間の条件におき，葉1枚だけを暗期中央の時刻がそろうように明期4時間，暗期20時間の条件にした。

［実験4］　多数の葉がついたオナモミを明期12時間，暗期12時間の条件におき，葉1枚だけを暗期中央の時刻がそろうように明期4時間，暗期20時間の条件にした。さらに，すべての葉に対して暗期中央の時刻に短時間の光中断を施した。

問1　文中の空欄［ア］・［イ］に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①〜④の中から一つ選びなさい。

	ア	イ
①	葉	師部
②	葉	木部
③	芽	師部
④	芽	木部

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問２　文中の下線部(a)に関して，下線部の内容が明らかとなった実験の内容およびその結果の説明として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選びなさい。

① 短日条件下で暗期の中央で光中断を施すと，長日植物の花芽形成が行われるようになり，短日植物の花芽形成が行われなくなる。

② 短日条件下で暗期の中央で光中断を施すと，短日植物の花芽形成が行われるようになり，長日植物の花芽形成が行われなくなる。

③ 長日条件下で暗期の中央で光中断を施すと，長日植物の花芽形成が行われるようになり，短日植物の花芽形成が行われなくなる。

④ 長日条件下で暗期の中央で光中断を施すと，短日植物の花芽形成が行われるようになり，長日植物の花芽形成が行われなくなる。

問３　文中の下線部(b)に関して，秋まきコムギが花芽形成を行うための条件として最も適当なものを，次の①～④の中から一つ選びなさい。

① 発芽後一定期間の短日条件を与えたのちに，低温条件を与える。

② 発芽後一定期間の低温条件を与えたのちに，長日条件を与える。

③ 発芽後一定期間の長日条件を与えたのちに，低温条件を与える。

④ 発芽後一定期間の低温条件を与えたのちに，短日条件を与える。

問４　[実験1]～[実験4]の結果のうち，花芽形成がみられる実験を過不足なく含むものを，次の①～⑧の中から一つ選びなさい。

① [実験1]と[実験2]

② [実験1]と[実験3]

③ [実験2]と[実験3]

④ [実験2]と[実験4]

⑤ [実験1]と[実験2]と[実験3]

⑥ [実験1]と[実験2]と[実験4]

⑦ [実験1]と[実験3]と[実験4]

⑧ [実験2]と[実験3]と[実験4]

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

Ⅱ　オオムギの種子は，適当な温度，[ウ]，水分が与えられると吸水し，やがて発芽する。ただし，発芽に必要な条件がそろっていても，植物ホルモンである[エ]が種子内に多く存在すると発芽は抑制される。図1は，オオムギの種子が発芽するときの物質Ⅰ～物質Ⅲの動きを矢印で表したものである。[オ]から放出された物質Ⅰに[カ]が反応し，[カ]から物質Ⅱが放出された結果，[キ]で生じた物質Ⅲが[オ]に吸収されて発芽が促進される。

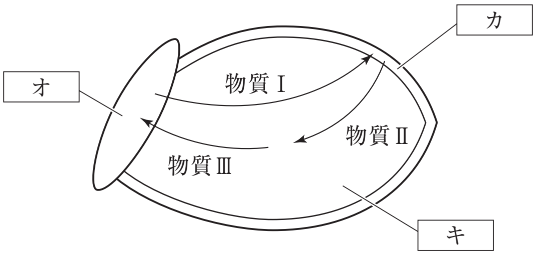


図1

問5　文中の空欄[ウ]・[エ]に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

	ウ	エ
①	酸素	エチレン
②	養分	エチレン
③	酸素	アブシシン酸
④	養分	アブシシン酸
⑤	酸素	オーキシン
⑥	養分	オーキシン

問6　文中と図1中の空欄[オ]～[キ]に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

	オ	カ	キ
①	胚のう	種皮	子葉
②	胚のう	糊粉層	子葉
③	胚のう	種皮	胚乳
④	胚	糊粉層	子葉
⑤	胚	種皮	胚乳
⑥	胚	糊粉層	胚乳

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問７　図1に関して，物質Ⅰ～物質Ⅲの名称の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選びなさい。

	物質Ⅰ	物質Ⅱ	物質Ⅲ
①	アミラーゼ	トリプシン	タンパク質
②	アミラーゼ	トリプシン	糖
③	ジベレリン	トリプシン	タンパク質
④	ジベレリン	アミラーゼ	糖
⑤	トリプシン	アミラーゼ	タンパク質
⑥	トリプシン	アミラーゼ	糖

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第33講　確認テスト

花芽の形成に関する次の文章を読み，以下の問い（問1～3）に答えなさい。

(1)日長が一定の長さ以上になると花芽を形成する（　ア　）やコムギを長日植物といい，日長が一定の長さ以下になると花芽を形成するアサガオや（　イ　）を短日植物という。これらの植物の花芽形成に影響を与えるのは，連続した暗期の長さであり，その閾値を限界暗期という。限界暗期は，長日植物においては花芽形成がおこる最長の暗期の長さであり，短日植物においては花芽形成に必要な最短の暗期の長さである。

日長は，葉に存在する（　a　）によって受容され，これを受けて花成ホルモンの（　b　）が合成されて，花芽の形成を促していると考えられている。また，花芽形成は，日長だけでなく，温度の影響を受けることもある。例えば，ダイコンは，長日条件の他，一定期間の（　ウ　）にさらされることで花芽形成が促進される。このような現象を（　エ　）という。

問１　文章中のア～エに入る最も適当なものを，次の①～⓪のうちからそれぞれ1つずつ選びなさい。

①　キュウリ　　②　ダイズ　　③　トマト　　④　ホウレンソウ
⑤　高温　　⑥　常温　　⑦　低温　　⑧　休眠
⑨　光周性　　⓪　春化

問２　文章中のaとbに入る最も適当なものを，次の①～⑥のうちからそれぞれ1つずつ選びなさい。

①　エチレン　　②　オーキシン　　③　クロロフィル
④　ジベレリン　　⑤　フィトクロム　　⑥　フロリゲン

問３　下線部(1)に関する日長条件と花芽形成の関係で正しいものを，次の①～⑥のうちから3つ選びなさい。ただし，解答の順序は問わない。

①　長日植物において，暗期が限界暗期より長いと，花芽形成はおこる。
②　短日植物において，暗期が限界暗期より短いと，花芽形成はおこらない。
③　長日植物において，暗期が限界暗期より短く，明期が中断されると花芽形成はおこらない。
④　短日植物において，光中断により，連続した暗期が限界暗期より短くなると花芽形成はおこらない。
⑤　長日植物において，光中断はあるが，連続した暗期が限界暗期よりも長いと，花芽形成はおこる。
⑥　中性植物において，花芽形成に日長条件は影響しない。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第33講　演習問題

Ⅰ

問１　①

問２　①

問３　②

問４　⑦

Ⅱ

問５　③

問６　⑥

問７　④

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第33講　確認テスト

問１　ア　④　イ　②　ウ　⑦　エ　⓪
問２　a　⑤　b　⑥
問３　②，④，⑥（順不同）

【解説】

問１　日長が一定の長さ以上になると花芽を形成する植物を長日植物といい，春咲きのホウレンソウやコムギなどがある。一方で，日長が一定の長さ以下になると花芽を形成する植物を短日植物といい，秋咲きのアサガオやダイズなどがある。長日植物のなかには，長日条件の他に一定期間の低温にさらされることで花芽形成が促進されるものがいる。このような現象を春化という。

問２　日長は，葉に存在するフィトクロムという色素タンパク質によって受容される。フィトクロムには赤色光吸収型と遠赤色光吸収型の二つの型があり，条件に応じて可逆的に変化することで日長条件を把握することができる。また，植物にとって適切な日長条件が与えられると，葉では花成ホルモンのフロリゲンが合成される。フロリゲンは師管を通じて芽に作用し，花芽の形成を促進する。

問３　植物は明期の長さでなく，連続暗期の長さを感知して花芽形成の促進，もしくは抑制を行っている。長日植物は，与えられた連続暗期が限界暗期よりも短い場合に花芽を形成する植物であり，短日植物は与えられた連続暗期が限界暗期よりも長い場合に花芽を形成する植物である。短日植物において，連続暗期の途中に光を照射して限界暗期以下の長さに分断するとかが形成は起きない。中性植物は日長以外の条件によって花芽を形成する植物であり，トマトやキュウリなどがある。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。